

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 025 948 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(51) Int Cl.:

F15B 11/16^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **08013096.6**(22) Anmeldetag: **21.07.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(30) Priorität: **16.08.2007 DE 102007038707****22.08.2007 DE 102007039770****25.09.2007 DE 102007045802**(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH****70184 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Djurovic, Milan**
70178 Stuttgart (DE)
- **Stachnik, Peter**
71706 Markgroeningen (DE)
- **Keuper, Gerhard**
71229 Leonberg (DE)
- **Loedige, Heinrich**
71665 Vaihingen (DE)

(54) **Hydraulische Steueranordnung**

(57) Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung von zumindest einem Verbraucher, der über eine Pumpe (4) mit einstellbarer Fördermenge mit Druckmittel versorgbar ist. Im Druckmittelströmungspfad zwischen der Pumpe (4) und zumindest einem der Verbraucher (10,12) ist eine Eingangsdruckwaageneinheit (5) vorgesehen, über die eine Verbindung zu einem Tank (6) aufsteuerbar ist. Ein Power-Beyond-Anschluss (64) zum Anschließen des Power-Beyond-Verbrauchers (66) zweigt von einem Druckmit-

telströmungspfad zwischen der Pumpe (4) und der Eingangsdruckwaageneinheit (5) ab. Die Eingangsdruckwaageneinheit wird in Schließrichtung von einem der Lastdrücke der Verbraucher (10,12) oder eines Power-Beyond-Verbrauchers (66) beaufschlagt. Bei der Eingangsdruckwaageneinheit (5) ist in einer federvorgespannten Stellung die Verbindung zu den Verbrauchern abgesperrt, in einer anderen Stellung eine Verbindung zu dem Tank (6) und in einer weiteren Stellung eine gedrosselte Verbindung zum Tank (6) aufgesteuert.

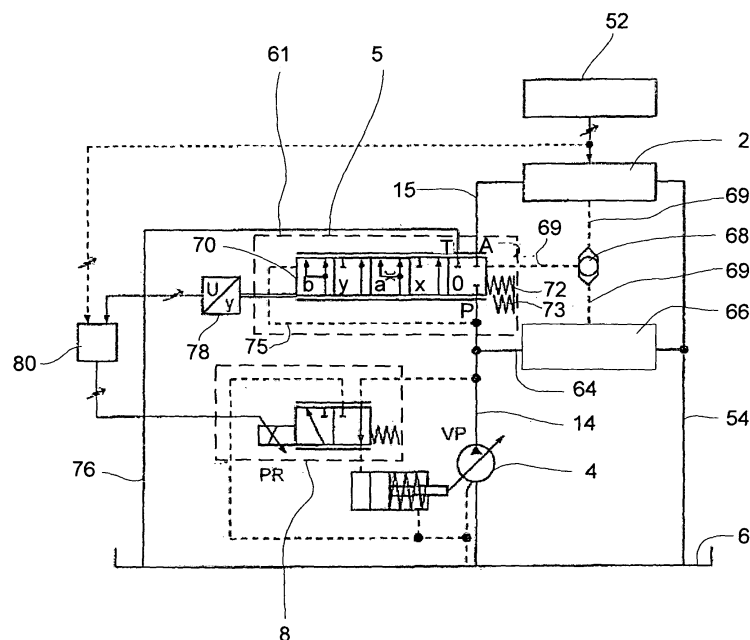


Fig. 1

EP 2 025 948 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung mehrerer Verbraucher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige hydraulische Steueranordnungen werden insbesondere bei mobilen Arbeitsgeräten, beispielsweise bei Radladern oder Schleppern verwendet, um deren Verbraucher, beispielsweise die Arbeitshydraulik, die Lenkung, Fahrtriebe oder/und Zusatzgeräte mit Druckmittel zu versorgen. Aus der DE 10 2006 008 940.5 ist eine hydraulische Steueranordnungen bekannt, die als LS-System ausgeführt ist. Bei einem derartigen LS-System wird die Fördermenge der Pumpe so geregelt, dass in der Pumpenleitung ein um eine bestimmte Druckdifferenz Δp über dem höchsten Lastdruck der Verbraucher liegender Pumpendruck anliegt. Bei den bekannten Systemen sind jedem Verbraucher eine einstellbare Zumessblende und eine Individualdruckwaage zugeordnet, über die der Druckmittelvolumenstrom zum Verbraucher in Abhängigkeit vom Öffnungsquerschnitt der Zumessblende lastunabhängig eingestellt werden kann. Bei diesem LS-System kann stromabwärts der Pumpe eine Eingangsdruckwaage vorgesehen werden, über die eine Verbindung zum Tank aufsteuerbar ist. Diese Eingangsdruckwaage ist in Schließrichtung von einem dem höchsten Lastdruck entsprechenden Steuerdruck und einer Feder und in Öffnungsrichtung vom Pumpendruck beaufschlagt. Ihre Position ist ein Maß für die Differenz zwischen dem Pumpendruck und dem höchsten Lastdruck.

[0003] Zum Anschluss von Anbaugeräten oder Zusatzgeräten ohne eigene Druckmittelversorgung ist ein sogenannter Power-Beyond-Anschluss vorgesehen, der eine Druckleitung, eine Rücklaufleitung und eine LS-Leitung aufweist. Dieser Power-Beyond-Anschluss macht das Load-Sensing-System des Arbeitsgerätes auch für das Anbaugerät nutzbar. Der Power-Beyond-Anschluss, zum Anschließen eines Power-Beyond-Verbrauchers, zweigt von dem Druckmittelströmungspfad zwischen der Pumpe und der Eingangsdruckwaage ab. Die federseitige Druckbeaufschlagung der Eingangsdruckwaage erfolgt dann durch einen der Lastdrücke der Verbraucher der Arbeitshydraulik oder eines Power-Beyond-Verbrauchers. Diese hydraulische Steueranordnung gestattet eine priorisierte Versorgung der Power-Beyond-Verbraucher sowie eine Anhebung der Regeldruckdifferenz zwischen Pumpendruck und höchstem Lastdruck bei Versorgung von Power-Beyond-Verbrauchern. Nachteilig bei dieser Lösung kann eventuell das langsame Ansprechverhalten der Eingangsdruckwaage bei Zu- oder Abschalten des Power-Beyond-Verbrauchers sein, das zu Druckschwingungen in der hydraulischen Steueranordnung führen kann.

[0004] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine geeignete hydraulische Steueranordnung zu schaffen, bei der das hydraulische Schwingverhalten verbessert ist.

[0005] Die Aufgabe wird durch eine hydraulische Steueranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß steuert eine hydraulische Steueranordnung vorzugsweise zumindest zwei über eine Pumpe mit einstellbarer Fördermenge mit Druckmittel versorgbare Verbraucher an, beispielsweise mobile Arbeitsgeräte, denen jeweils eine verstellbare Zumessblende zugeordnet ist. Des Weiteren hat die hydraulische Steueranordnung einen Power-Beyond-Anschluss, an den zumindest ein Power-Beyond-Verbraucher anschließbar ist, und eine der Pumpe nachgeschaltete Eingangsdruckwaageeinheit (EDWE), die in Schließrichtung von einem Lastdruck der Verbraucher oder des zumindest einen Power-Beyond-Verbrauchers beaufschlagt wird. Die EDWE ist im Druckmittelströmungspfad zwischen der Pumpe und wenigstens einem der zwei Verbraucher vorgesehen. Der Power-Beyond-Anschluss zweigt im Druckmittelströmungspfad zwischen der Pumpe und der EDWE ab, wobei diese in einer federvorgespannten Position die Verbindung zu dem zumindest einen der zwei Verbraucher und einem Tank absperrt und in einer anderen Position eine Druckmittelverbindung zu einem Tank aufsteuert, wobei die EDWE eine weitere Position hat, in der eine gedrosselte Verbindung zum Tank aufgesteuert ist. Dies hat den Vorteil, dass hierdurch in einer drosselnden Position der EDWE stets etwas Restdruckmittelstrom zum Tank abströmt, wobei dieses Restdruckmittelstrom zwar minimale Druckmittelverluste verursacht, jedoch zu einer erheblich besseren Systemdämpfung der hydraulischen Steueranordnung führt.

[0007] Die EDWE ist in einer bevorzugten Ausführungsform ein stetig verstellbares 3/5-Wegeventil, das einen Pumpen-, Arbeits-, und Tankanschluss aufweist und in eine Sperrposition, zwei Arbeitspositionen und zwei Übergangspositionen verstellbar ist, wobei in den zwei Arbeitspositionen eine Verbindung zwischen Pumpen-, Arbeits-, und Tankanschluss und in den zwei Übergangspositionen eine Verbindung zwischen Pumpen- und Arbeitsanschluss aufgesteuert ist. Durch die einventilige Ausführung der EDWE ist diese sehr kompakt und platzsparend aufgebaut.

[0008] In einer anderen vorzugsweisen Ausführung hat die EDWE wenigstens zwei stetig verstellbare Ventile, wobei ein Ventil ein 3/3-Wegeventil, mit einem Pumpen-, Arbeits- und Tankanschluss, und das andere ein 2/3-Tankventil, mit einem Druck- und Tankanschluss, ist, dessen Druckanschluss an den Arbeitsanschluss des 3/3-Wegeventils angeschlossen ist. Das 3/3-Wegeventil ist in eine Sperrposition und in Richtung von zwei Arbeitspositionen verstellbar, wobei in Arbeitspositionen eine Verbindung zwischen Pumpen-, Arbeits- und Tankanschluss und bei den anderen eine Verbindung zwischen Pumpen-, und Arbeitsanschluss aufgesteuert ist. Das 2/3-Tankventil ist in eine Sperrposition und in Richtung zweier Arbeitspositionen steuerbar, wobei in den einen Arbeitspositionen eine gedrosselte Verbindung

zwischen den Druck- und Tankanschluss aufgesteuert ist und in den anderen Positionen diese Verbindung gesperrt ist. Diese zweiventilige Ausführung ist sehr vorteilhaft, da die Gesamtlänge der EDWE erheblich reduziert werden kann.

[0009] Die EDWE hat bevorzugt einen Tankkanal, der den Tankanschluss des 3/3-Wegeventils mit einer Tankleitung verbindet.

[0010] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der EDWE hat diese ein stetig verstellbares 2/3-Wegeventil mit einem Pumpen- und Arbeitsanschluss und ein stetig verstellbares 2/3-Tankventil mit einem Druck- und Tankanschluss, dessen Druckanschluss an den Arbeitsanschluss angeschlossen ist. Hierbei ist das eine 2/3-Wegeventil in eine Sperrposition und in Richtung von zwei Arbeitspositionen verstellbar, wobei bei den Arbeitspositionen eine Verbindung zwischen Pumpen- und Arbeitsanschluss aufgesteuert ist. Das 2/3-Tankventil ist ebenfalls in eine Sperrposition und in Richtung von zwei Arbeitspositionen verstellbar, wobei in den einen Arbeitspositionen eine gedrosselte Verbindung zwischen Druck- und Tankanschluss und in den anderen eine nicht gedrosselte Verbindung zwischen Druck- und Tankanschluss erfolgt. Durch die geringe Zahl an Ein- und Ausgängen am Ventil, können diese sehr einfach aufgebaut und somit sehr kostengünstig sein.

[0011] Die beiden 2/3-Ventile oder die beiden anderen 2/3- und 3/3-Ventile sind vorzugsweise hydraulisch-mechanisch aufeinander abgestimmt, so dass diese synchron gesteuert sind und sich jeweils in der gleichen Position befinden. Hierdurch können diese die gleichen Funktionseigenschaften wie das 3/5-Wegeventil aufweisen.

[0012] Bei einer zweiventiligen Ausführung werden beide Ventile der EDWE vorzugsweise in Schließrichtung durch die Kraft einer Feder und den größten Lastdruck und in der anderen Richtung vom Druck an ihrem jeweiligen Druckanschluss beaufschlagt. Bei einer einventiligen Ausführung der EDWE wird diese ebenfalls bevorzugt in der federvorgespannten Sperrrichtung durch den größten Lastdruck und in der anderen Richtung vom Druck an ihrem jeweiligen Druckanschluss beaufschlagt.

[0013] Die Federanordnung, die die EDWE in Schließrichtung beaufschlagt, hat bevorzugterweise zwei Federn, von den die zweite erst nach einem vorbestimmten Teilhub des Steuerkolbens in Wirkeingriff gelangt.

[0014] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0015] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Die Fig. 1 eine hydraulische Steueranordnung entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel,

die Fig. 2 einen Ausschnitt aus der hydraulischen

Steueranordnung entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel,

die Fig. 3 ein Steuerungskonzept entsprechend dem ersten, einem zweiten und dritten Ausführungsbeispiels,

die Fig. 4 eine hydraulische Steueranordnung entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel, und

die Fig. 5 eine hydraulische Steueranordnung entsprechend dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0016] Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer hydraulischen Steueranordnung eines mobilen Arbeitsgerätes, beispielsweise eines Ackerschleppers. Diese Steueranordnung kann beispielsweise durch ein Mobilsteuerblock gebildet sein, über den eine Arbeitshydraulik 2 mit Druckmittel versorgt wird, das von einer Pumpe 4 gefördert und über eine Eingangsdruckwaageinheit 5 (EDWE) und die Arbeitshydraulik 2 zu Verbrauchern und von diesen zu einem Tank 6 zurückgeführt wird. Die Pumpe 4 ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel als elektrisch ansteuerbare Verstellpumpe ausgebildet, deren Schwenkwinkel über einen Pumpenregler 8 verstellbar ist. An Stelle einer elektrisch ansteuerbaren Verstellpumpe kann auch eine drehzahlgeregelte Konstantpumpe oder eine andere über einen Pumpenregler ansteuerbare Pumpe eingesetzt werden.

[0017] In Figur 2 ist der Aufbau der Arbeitshydraulik 2 aus Figur 1 gezeigt, die in diesem Fall zwei doppelt wirkende Zylinder 10, 12 aufweist. Das von der Pumpe 4 aus dem Tank 6 angesaugte Druckmittel (s. Fig. 1) wird über die EDWE 5 in einen Pumpenkanal 15 gefördert, der in zwei Zulaufleitungen 16, 18 verzweigt, wobei die Zulaufleitung 16 dem Zylinder 10 und die Zulaufleitung 18 dem Zylinder 12 zugeordnet ist. In der zu einem stetig verstellbaren Wegeventil 24 führenden Zulaufleitung 16 ist eine Individualdruckwaage 20 vorgesehen, wobei durch das Wegeventil 24 die Druckmittelströmungsrichtung zum Verbraucher bzw. vom Verbraucher und der Druckmittelvolumenstrom einstellbar ist. In der zu einem stetig verstellbaren Wegeventil 30 führenden Zulaufleitung 18 ist eine Individualdruckwaage 26 vorgesehen, wobei durch das Wegeventil 30 die Druckmittelströmungsrichtung zum Verbraucher bzw. vom Verbraucher und der Druckmittelvolumenstrom einstellbar ist. An die Arbeitsanschlüsse A, B des Wegeventils 24 ist eine Vorlaufleitung 32, die mit einem bodenseitigen Zylinderraum 34 des Zylinders 10 verbunden ist, und eine Rücklaufleitung 36, die mit einem kolbenstangenseitigen Ringraum 38 des Zylinders 10 verbunden ist, angeschlossen. An die Arbeitsanschlüsse A, B des Wegeventils 30 sind eine Vorlaufleitung 40, die mit einem bodenseitigen Zylinderraum 42 des Zylinders 12 verbunden ist, und eine Rücklaufleitung 44, die mit einem kolbenstangenseitigen Ringraum 46 des Zylinders 12 verbunden ist, angeschlossen.

[0018] Der Steuerkolben 48 des Wegeventils 24 und der Steuerkolben 50 des Wegeventils 30 werden über ein Vorsteuergerät 52 oder über Handbetätigung angesteuert. Durch Handbetätigung oder Betätigung des Vorsteuergerätes 52, wodurch die Steuerdruckdifferenz eingestellt wird, wird der jeweilige Steuerkolben 48 bzw. 50 aus der in Fig. 2 dargestellten Sperrposition (0) in Richtung der angedeuteten Positionen (a) oder (b) verstellt, in denen entweder der Zylinderraum 34, 42 oder der Ringraum 38, 46 mit Druckmittel versorgt wird, während aus dem jeweils anderen Druckmittelraum das Druckmittel verdrängt wird. Dabei wird über eine Zulaufsteuerkante eine Zulaufmessblende in den Wegeventilen 24, 30 aufgesteuert, wobei der Öffnungsquerschnitt der jeweiligen Zulaufmessblende den Druckmittelvolumenstrom zum Zylinder 10, 12 bestimmt. Das vom Zylinder 10, 12 zurückströmende Druckmittel wird über einen Tankanschluss T am jeweiligen Wegeventil 24, 30 und eine an diese angeschlossene Tankleitung 54 zum Tank 6 (s. Fig. 1) zurückgeführt.

[0019] Die Individualdruckwaagen 20, 26 werden jeweils in Öffnungsrichtung von der Kraft einer Druckwaagenfeder 56, 58 sowie von dem Lastdruck am jeweiligen Verbraucher 10, 12 beaufschlagt. In Schließrichtung wirkt auf die Druckwaagenschieber der Individualdruckwaagen 20, 26 jeweils der Druck in der Zulaufleitung 16 bzw. 18 zwischen dem Ausgang der jeweiligen Individualdruckwaage 20, 26 und dem Druckeingang P des nachgeschalteten Wegeventils 24, 30. Durch die jeweilige Individualdruckwaage 24, 30 und die zugeordnete Zumessblende, die durch das jeweilige Wegeventil 24, 30 ausgebildet ist, wird ein Stromregler gebildet. Der Druckabfall über dessen Messblende wird lastunabhängig konstant gehalten, so dass die über die Messblende fließende Druckmittelmenge allein vom Öffnungsquerschnitt der Messblende abhängt.

[0020] Gemäß Figur 1 ist im Druckmittelströmungspfad zwischen dem Druckanschluss der Pumpe 4 und dem Verzweigungspunkt der Zulaufleitungen 16, 18 (s. Fig. 2) die EDWE 5 vorgesehen, die bei diesem Ausführungsbeispiel als stetig verstellbare 3/5-Eingangsdrukwaage 61 (EDW) bzw. 3/5-Wegeventil ausgeführt und mit einer gestrichelten Linie gekennzeichnet ist.

[0021] Von einer Pumpenleitung 14 zwischen dem Druckanschluss der Pumpe 4 und dem Eingangsanschluss P der EDW 61 zweigt ein Power-Beyond-Anschluss 64 ab. Über diesen ist es möglich, einen oder mehrere zusätzliche hydraulische Power-Beyond-Verbraucher 66 beispielsweise eines Ladewagens oder einer Kartoffelvollerntemaschine an das mobile Arbeitsgerät anzuschließen.

[0022] Die Power-Beyond-Verbraucher 66 können ferner über die Tankleitung 54 mit dem Tank 6 verbunden werden. Der höchste Lastdruck der Power-Beyond-Verbraucher 66 wird über eine Wechselventilkaskade ermittelt und über eine Steuerleitung 69 dem Wechselventil 68 in einer Steuerleitung 69 zugeführt. Der höchste Lastdruck der Verbraucher 10, 12 wird über das Wechsel-

ventil 74 (s. Fig. 2) abgegriffen und ebenfalls dem Wechselventil 68 zugeführt.

[0023] Der Schieber 70 der EDW 61 wird in Schließrichtung von der Kraft eines Federpakets mit zwei Federn 72, 73, sowie dem höchsten Lastdruck der beiden Verbraucher 10, 12 (s. Fig. 2) oder des Power-Beyond-Verbrauchers 66 aus der Steuerleitung 69 beaufschlagt.

[0024] Das Federpaket, s. Fig. 1, weist die zwei Federn 72, 73 auf, wobei die erste Feder 72 immer aktiv ist und den Schieber 70 der EDW 61 in Schließrichtung mit einer Kraft beaufschlagt und die zweite Feder 73 in der Übergangsposition (y) aktiv wird und den Schieber 70 ebenfalls in Schließrichtung mit einer Kraft beaufschlagt, wodurch eine selbständige Erhöhung der Regeldruckdifferenz an der EDW 61 bei Verstellung der Regelposition von der Arbeitsposition (a) auf die Arbeitsposition (b) erfolgt. Hierbei wird der Umstand ausgenutzt, dass mit der Zuschaltung eines Power-Beyond-Verbrauchers 66 die Regelposition der EDW 61, in Bezug zu Fig. 1, weiter nach rechts, zur Arbeitsposition (b), verschoben wird. Um diese Regelposition zu erreichen, wird, wegen der zweiten Feder, eine entsprechend höhere Druckdifferenz, zwischen dem Druck in der Steuerleitung 69 zu dem in Steuerleitung 75, benötigt.

[0025] In Öffnungsrichtung liegt an dem Schieber 70 der EDW 61 der Druck in einer Steuerleitung 75 an, der stromaufwärts der EDW 61 von der Pumpenleitung 14 zwischen dem Power-Beyond-Anschluss 64 und der EDW 61 abgegriffen ist. Der Eingangsanschluss P der EDW 61 steht mit der Pumpenleitung 14 in Druckmittelverbindung, der Arbeitsanschluss A der EDW 61 ist mit der Zulaufleitung 16, 18 (s. Fig. 2) verbunden. Der Tankanschluss T der EDW 61 steht über eine Tankleitung 76 mit dem Tank 6 in Druckmittelverbindung.

[0026] In der in Fig. 1 dargestellten Sperrposition (0) der EDW 61 besteht keine Druckmittelverbindung zwischen dem Pumpenanschluss P, dem Arbeitsanschluss A und dem Tankanschluss T. Die Feder 72 beaufschlagt den Schieber 70 der EDW 61 in Richtung seiner Sperrposition (0). In der Arbeitsposition (a), die über eine Übergangsposition (x) erreicht wird, besteht zwischen dem Pumpenanschluss P und dem Arbeitsanschluss A eine Druckmittelverbindung, während der Tankanschluss T eine gedrosselte Druckmittelverbindung zu dem Pumpenanschluss P aufweist. In der Arbeitsposition (b), die über die Übergangsposition (y) erreicht wird und in der der Schieber 70 von der Kraft der beiden Federn 72, 73 beaufschlagt wird, sind der Pumpenanschluss P und der Tankanschluss T ebenfalls gedrosselt miteinander verbindbar. Zusätzlich dient die entsprechende Steuerkante als Absicherung gegen Volumenstromüberschuss im System, wozu neben dem Feinststeuerbereich auch ein Großquerschnittsbereich vorhanden ist. In der Übergangsposition (x) und (y) besteht eine Druckmittelverbindung zwischen dem Pumpenanschluss P und dem Arbeitsanschluss A, wobei der Tankanschluss T gesperrt ist. Die Übergangspositionen (x), (y) dienen dazu, den Tankanschluss T in kürzester Zeit und bei geringem Ver-

schiebungsweg des Schiebers 70 zu sperren, beispielsweise bei einer Druckmittelunterversorgung von Verbrauchern.

[0027] Die Position des Schiebers 70 der EDW 61 wird über einen Wegaufnehmer 78 erfasst, dessen Ausgangssignal einem Steuergerät 80 zugeleitet wird, das auch den Pumpenregler 8 steuert.

[0028] Unter Bezugnahme auf Fig. 3, in der ein Steuerungskonzept für die hydraulische Steueranordnung gezeigt ist, wird die Betätigung des Pumpenreglers 8 über das Steuergerät 80 näher beschrieben. Dem Steuergerät 80 wird ein Sollwert $y_{EDW_{soll1}}$ oder $y_{EDW_{soll2}}$ zugeführt. Der Sollwert $y_{EDW_{soll1}}$, der im Bereich der Position (a) des Schiebers 70 liegt, wird bei nicht angeschlossenem und der Sollwert $y_{EDW_{soll2}}$, der im Bereich der Position (b) des Schiebers 70 liegt, bei angeschlossenem Power-Beyond-Verbraucher 66 (s. Fig. 1) verwendet. Wird der Power-Beyond-Verbraucher 66 angeschlossen, so schaltet eine Power-Beyond-Ansteuerung 82 von $y_{EDW_{soll1}}$ auf $y_{EDW_{soll2}}$ als Sollwert. Von dem Sollwert $y_{EDW_{soll2}}$ auf $y_{EDW_{soll1}}$ wird bei abgeschaltetem Power-Beyond-Verbraucher 66 geschaltet. Die Power-Beyond-Ansteuerung 82 wird durch ein Signal U_{PB} von einem Bediener oder automatisch initialisiert.

[0029] Der jeweilige Sollwert wird mit einem Ausgangssignal y_{EDW} des Wegaufnehmers 78 verglichen und einem Regler 84 im Steuergerät 80 zugeführt. Der Sollwert $y_{EDW_{soll1}}$ ist in einer solchen Weise gewählt, dass bei nicht angeschlossenem oder nicht betätigtem Power-Beyond-Verbraucher 66 eine Position im Bereich (a) des Schiebers 70 der EDW 61 als Sollwert angesehen wird, während bei angeschlossenem und betätigtem Power-Beyond-Verbraucher 66 mit dem Sollwert $y_{EDW_{soll2}}$ eine Position im Bereich (b) des Schiebers 70 der EDW 61 eingestellt ist. Die Ausgangssignale des Vorsteuergeräts 52 können ebenfalls in den Regler 84 eingespeist werden und in den Regelalgorithmus eingreifen.

[0030] Die EDW 61 wird, s. Fig. 1, bei nicht angeschlossenem Power-Beyond-Verbraucher 66 von der Sperrposition (0) in Richtung der Arbeitsposition (a) über die Übergangsposition (x) verschoben, wenn der Druck in der Steuerleitung 75 am Steuerkolben um den durch die Federkraft der Feder 72 erzeugten Federdruck höher als der höchste Lastdruck der Verbraucher 10, 12 in der Steuerleitung 69 ist. In der Arbeitsposition (a) der EDW 61 ist sichergestellt, dass das Druckmittel von der Pumpe 4 über die Eingangsdruckwaage 60 den Verbrauchern 10, 12 (s. Fig. 2) zugeführt wird. Bei einer schnellen Änderung des Volumenstrombedarfs der Verbraucher 10, 12 werden diese zusätzlich bis zu einer bestimmten Grenze von dem Restdruckmittelstrom, der normalerweise in dieser Position (a) über die EDW 61 zum Tank 6 abströmt, versorgt. Dieser Restdruckmittelstrom ist eine sehr schnell verfügbare Druckmittelreserve, wodurch Druckschwankungen bei den Verbrauchern 10, 12 einfach ausgeglichen werden können und somit insgesamt eine bessere Systemdämpfung ermöglicht ist.

[0031] Wird über das Steuergerät 80 bei Aktivierung

eines Power-Beyond-Verbrauchers 66 eine Druckanhebung in der Pumpenleitung 14 eingestellt, dann wird die EDW 61 in Richtung der Arbeitsposition (b) über die Übergangsposition (y) weiterverschoben, in der ebenfalls ein Restvolumenstrom über den Tankanschluss T und der Tankleitung 76 abströmt. Selbst bei einem hohen Volumenstrombedarf des Power-Beyond-Verbrauchers 66 werden sowohl die Verbraucher 10, 12 als auch der Power-Beyond-Verbraucher 66 hinreichend mit Druckmittel versorgt, sofern die Pumpe 6 entsprechend ausgelegt ist.

[0032] Mit der hydraulischen Steueranordnung entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel ist ferner sichergestellt, dass bei einem steigenden Lastdruck des Power-Beyond-Verbrauchers 66, die EDW 61 in Schließrichtung durch dessen höheren Lastdruck über die Steuerleitung 69 beaufschlagt wird und der Druckmittelstrom zu den anderen Verbrauchern 10, 12 durch die EDW 61 vermindert oder eingestellt wird, und somit eine Unterversorgung des Power-Beyond-Verbrauchers 66 vermieden wird und dieser priorisiert ist.

[0033] Die Figur 4, die sich auf ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung bezieht, unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Eingangsdruckwaageeinheit 5 (EDWE), die mit einer gestrichelten Linie gekennzeichnet ist, aus zwei Ventilen besteht. Ein Ventil ist als stetiges 3/3-Wegeventil 86 ausgeführt, das einen Pumpenanschluss P, einen Arbeitsanschluss A und einen Tankanschluß T aufweist. Der Pumpenanschluss P ist über die Pumpenleitung 14 mit der Pumpe 4, der Tankanschluss T über einen Tankkanal 77 mit der Tankleitung 76 und der Arbeitsanschluss A über den Pumpenkanal 15 mit der Arbeitshydraulik 2 verbunden. An dem Abschnitt des Pumpenkanals 15 zwischen dem Wegeventil 86 und der Arbeitshydraulik 2 zweigt eine Zulaufleitung 88 ab, die mit einem Druckanschluss P eines stetigen 2/3-Tankventils 90 der EDWE 5 verbunden ist, deren Tankanschluss T über die Tankleitung 76 mit dem Tank 6 in Druckmittelverbindung steht.

[0034] Der Schieber 70 des Wegeventils 86 wird, wie in dem ersten Ausführungsbeispiel, in Schließrichtung von der Kraft des Federpakets mit den Federn 72, 73, sowie dem höchsten der Lastdrücke der beiden Verbraucher 10, 12 (s. Fig. 2) oder des Power-Beyond-Verbrauchers 66 in der Steuerleitung 69 beaufschlagt. In Öffnungsrichtung liegt an dem Schieber 70 des Wegeventils 86 der Druck in der Steuerleitung 75 an, der von der Pumpenleitung 14 zwischen Power-Beyond-Verbraucher 66 und Wegeventil 86 abgegriffen ist.

[0035] Der Schieber 92 des Tankventils 90 wird in Schließrichtung von einer Feder 94 vorgespannt und mit dem höchsten der Lastdrücke der beiden Verbraucher 10, 12 (s. Fig. 2) oder des Power-Beyond-Verbrauchers 66, durch eine Abzweigung der Steuerleitung 69 zwischen dem Wechselventil 68 und dem Wegeventil 86, beaufschlagt. In der anderen Richtung wirkt auf den Schieber 92 des Tankventils 90 der Druck in dem Pumpenkanal 15 stromabwärts des Wegeventil 86, der durch

eine Steuerleitung 94 abgegriffen ist.

[0036] In der in Figur 4 dargestellten Sperrposition (0) des Wegeventils 86 besteht keine Verbindung zwischen dem Arbeits-, Pumpen-, und Tankanschlusses A, P, T. Beim Tankventil 90 ist in der Sperrposition (0) ebenfalls keine Druckmittelverbindung zwischen dem Tankanschluss T und dem Druckanschluss P vorhanden. In der Arbeitsposition (a) wird beim Wegeventil 86 der Arbeitsanschluß A mit dem Pumpenanschluß P verbunden und beim Tankventil 90 erfolgt eine gedrosselte Druckmittelverbindung zwischen dem Druckanschluss P und dem Tankanschluss T. In der Arbeitsposition (b) wird durch das Wegeventil 86 der Pumpenanschluss P gedrosselt oder weitgehend ungedrosselt mit dem Tank 6 verbunden und über das Tankventil 90 die Verbindung zum Tank 6 gesperrt. Die Arbeitsposition (b) des Wegeventils 86 entspricht der Arbeitsposition (b) der EDW 5 aus Figur 1.

[0037] Die Positionsänderung des Wegeventils 86 wird über den Wegaufnehmer 78 erfasst und dem Steuergerät 80 zugeführt, das die Pumpe 4 entsprechend dem Steuerungskonzept aus Figur 3 und somit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel aus Figur 3 ansteuert. Die Funktionsweise der EDWE 5 aus dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel ist gleich.

[0038] Die Positionen (a), (b) und (0) der beiden Ventile 86, 90 sind hydraulisch-mechanisch aufeinander abgestimmt. Es sei zunächst angenommen, dass kein Power-Beyond-Verbraucher 66 angeschlossen ist. Das 3/3-Wegeventil 86 wird von der Sperrposition (0) in Richtung der Arbeitsposition (a) verschoben, wenn der Druck in der Steuerleitung 75 am Schieber 70 um den durch die Federkraft der Feder 72 erzeugten Federdruck höher als der höchste Lastdruck der Verbraucher 10, 12 (s. Fig. 2) in der Steuerleitung 69 ist. Der Arbeitsanschluss A und Pumpenanschluss P des Wegeventils 86 werden dann in der sich einstellenden Regelposition (a) verbunden, wodurch dann ein Druck in der Steuerleitung 94 des Tankventils 90 wirkt, der höher als der höchste Lastdruck der Verbraucher 10, 12 zusammen mit dem Federdruck der Feder 94 ist, wobei das Tankventil 90 dann ebenfalls in die Arbeitspositionen (a) verstellt wird. In diesen Arbeitspositionen (a) der Ventile 86, 90 strömt ein Restdruckmittelstrom zum Tank, wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel aus Figur 1.

[0039] Wird über den Joystick bei Aktivierung eines Power-Beyond-Verbrauchers eine Druckanhebung in der Pumpenleitung 14 eingestellt, so wird das 3/3-Wegeventil 86 in Richtung der Arbeitsposition (b) weiterverschoben, wobei in diesen Positionen dann die Verbindung zu dem Tankkanal 77 aufgesteuert wird. Durch den entsprechend erhöhten Druck in der Steuerleitung 90 wird das 2/3-Tankventil 90 ebenfalls weiter in Richtung der Arbeitsposition (b) verstellt, wobei die über das Tankventil 90 bestehende Verbindung zum Tank 6 zugesteuert wird. Diese Arbeitspositionen (b) beider Ventile 86, 90 haben somit die gleiche Funktion wie die Arbeitspositionen (b) des ersten Ausführungsbeispiels aus Figur 1.

[0040] Durch diese zweiventilige Ausführungsform der

EDWE 5, ist vorteilhafterweise eine kurze Bauform ermöglicht.

[0041] In Figur 5 ist eine dritte Ausführungsform der Eingangsdruckwaageneinheit 5 gezeigt, die wie die zweite Ausführungsform (s. Fig. 4) aus zwei Ventilen 86, 90 besteht. Das Tankventil 90 unterscheidet sich von der zweiten Ausführungsform dadurch, dass dieses in den Arbeitspositionen (b) eine nicht gedrosselte Druckmittelverbindung über den Tankanschluss T und der Tankleitung 76 zum Tank 6 aufsteuert. Das Wegeventil 86 ist in dieser Ausführungsform ein stetiges 2/3-Wegeventil, wobei im Gegensatz zur zweiten Ausführungsform aus Figur 4 keine Tankleitung 77, s. Fig. 4, und kein Tankanschluß mehr ausgebildet ist und somit in der Arbeitsposition (b) keine Druckmittelverbindung mit dem Tank 6 erfolgt. Diese Druckmittelverbindung wird durch die Arbeitsposition (b) des Tankventils 90 realisiert.

[0042] Die Positionen (a), (b) und (0) der Ventile 86, 90 sind wie bei der zweiten Ausführungsform, s. Fig. 4, hydraulisch-mechanisch aufeinander abgestimmt. Die Funktionsweise ist die gleiche wie bei den vorherigen Ausführungsbeispielen und erfolgt gemäß dem Steuerungskonzept aus Figur 3.

[0043] Der Vorteil dieser dritten Ausführungsform ist, dass das Wegeventil 86 durch eine geringe Anzahl an Anschlüssen sehr einfach und kostengünstig aufgebaut ist.

[0044] Es wäre denkbar, den Wegaufnehmer 78 statt dem Wegeventil 86, dem Tankventil 90 zuzuordnen, womit durch dieses die Lageregelung erfolgen würde.

[0045] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung von zumindest einem Verbraucher, der über eine Pumpe mit einstellbarer Fördermenge mit Druckmittel versorgbar ist. Im Druckmittelströmungspfad zwischen der Pumpe und zumindest einem der Verbraucher ist eine Eingangsdruckwaageneinheit vorgesehen, über die eine Verbindung zu einem Tank aufsteuerbar ist. Ein Power-Beyond-Anschluss zum Anschließen des Power-Beyond-Verbrauchers zweigt von einem Druckmittelströmungspfad zwischen der Pumpe und der Eingangsdruckwaageneinheit ab. Die Eingangsdruckwaageneinheit wird in Schließrichtung von einem der Lastdrücke der Verbraucher oder eines Power-Beyond-Verbrauchers beaufschlagt. Bei der Eingangsdruckwaageneinheit ist in einer federvorgespannten Stellung die Verbindung zu den Verbrauchern abgesperrt, in einer anderen Stellung eine Verbindung zu dem Tank und in einer weiteren Stellung eine gedrosselte Verbindung zum Tank aufgesteuert.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung zur Ansteuerung von vorzugsweise zumindest zwei über eine Pumpe (4) mit einstellbarer Fördermenge mit Druckmittel versorgbaren Verbrauchern (10, 12), insbesondere eines mobilen Arbeitsgerätes, denen jeweils eine

- verstellbare Zumessblende zugeordnet ist, mit einem Power-Beyond-Anschluss (64), an den zumindest ein Power-Beyond-Verbraucher (66) anschließbar ist, und mit einer der Pumpe nachgeschalteten Eingangsdruckwaageneinheit (EDWE) (5), die in Schließrichtung von einem Lastdruck der Verbraucher (10, 12) oder des zumindest einen Power-Beyond-Verbrauchers (66) beaufschlagt wird, wobei die EDWE (5) im Druckmittelströmungspfad zwischen der Pumpe (4) und zumindest einem der zwei Verbraucher (10, 12) vorgesehen ist und dass der Power-Beyond-Anschluss (64) im Druckmittelströmungspfad zwischen der Pumpe (4) und der EDWE (5) abzweigt, wobei die EDWE (5) in einer federvorgespannten Position die Verbindung zu dem zumindest einen der zwei Verbraucher (10, 12) und einem Tank (6) absperrt und in einer anderen Position eine Druckmittelverbindung zum Tank (6) aufgesteuert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die EDWE (5) in eine weitere Position verstellbar ist, in der eine gedrosselte Verbindung zum Tank (6) aufgesteuert ist.
2. Steueranordnung nach Anspruch 1, wobei die EDWE (5) ein stetig verstellbares 3/5-Wegeventil (61) ist mit einem Pumpen-, Arbeits-, und Tankanschluss (P, A, T).
 3. Steueranordnung nach Anspruch 2, wobei das 3/5-Wegeventil (61) in eine Sperrposition (0), zwei Arbeitspositionen (a, b) und zwei Übergangpositionen (x, y) verstellbar ist, wobei in den Arbeitspositionen (a) eine Verbindung zwischen Pumpen- und Arbeitsanschluss (P, A) und eine gedrosselte Verbindung zum Tankanschluss (T), in den Arbeitspositionen (b) eine Verbindung zwischen Pumpen-, Arbeits-, und Tankanschluss (P, A, T) und in den Übergangpositionen (x, y) eine Verbindung zwischen Pumpen- und Arbeitsanschluss (P, A) aufgesteuert ist.
 4. Steueranordnung nach Anspruch 2 oder 3, wobei das 5/3-Wegeventil (61) in Schließrichtung durch die Kraft einer Feder und durch den größten Lastdruck und in der entgegengesetzten Richtung vom Druck an ihrem Pumpenanschluss P beaufschlagt ist.
 5. Steueranordnung nach Anspruch 1, wobei die EDWE (5) zumindest zwei stetig verstellbare Ventile (86, 90) hat.
 6. Steueranordnung nach Anspruch 5, wobei ein Ventil ein 3/3-Wegeventil (86), mit einem Pumpen-, Arbeits- und Tankanschluss (P, A, T), und das andere ein 2/3-Tankventil (90), mit einem Druck- und Tankanschluss (P, T), ist, dessen Druckanschluss (P) an den Arbeitsanschluss (A) des 3/3-Wegeventils (86) angeschlossen ist.
 7. Steueranordnung nach Anspruch 6, wobei diese einen Tankkanal (77) hat, der den Tankanschluss (T) des 2/3-Tankventils (90) mit der Tankleitung (76) verbindet.
 8. Steueranordnung nach Anspruch 6 oder 7, wobei das 3/3-Wegeventil (86) in eine Sperrposition (0) und in Richtung von zwei Arbeitspositionen (a, b) verstellbar ist, wobei in den Arbeitspositionen (b) eine Verbindung zwischen Pumpen-, Arbeits- und Tankanschluss (P, A, T), und bei den anderen Arbeitspositionen (a) eine Verbindung zwischen Pumpen- und Arbeitsanschluss (P, A) aufgesteuert ist, und das 2/3-Tankventil (90) in eine Sperrpositionen (0) und in Richtung von zwei Arbeitspositionen (a, b) verstellbar ist, wobei in den Arbeitspositionen (a) die gedrosselte Verbindung zwischen Druck- und Tankanschluss (P, T) aufgesteuert ist und bei Verstellung in Richtung der beiden anderen Positionen (0, b) das 2/3-Tankventil (90) gesperrt ist.
 9. Steueranordnung nach Anspruch 5, wobei ein Ventil ein 2/3-Wegeventil (86), mit einem Pumpen- und Arbeitsanschluss (P, A), und das andere ein 2/3-Tankventil (90), mit einem Druck- und Tankanschluss (P, A), ist, dessen Druckanschluss (P) an den Arbeitsanschluss (A) des 2/3-Wegeventils (86) angeschlossen ist.
 10. Steueranordnung nach Anspruch 9, wobei das eine 2/3-Wegeventil (86) in eine Sperrposition (0) und in Richtung von zwei Arbeitspositionen (a, b) verstellbar ist, wobei in den Arbeitspositionen (a, b) eine Verbindung zwischen Pumpen- und Arbeitsanschluss (P, A) aufgesteuert ist, und das andere 2/3-Tankventil (90) ebenfalls in eine Sperrpositionen (0) und in Richtung von zwei Arbeitspositionen (a, b) verstellbar ist, wobei in den Arbeitspositionen (b) eine Verbindung zwischen Druck- und Tankanschluss (P, A) und in den anderen Arbeitspositionen (a) eine gedrosselte Verbindung zwischen Druck- und Tankanschluss (P, A) aufgesteuert ist.
 11. Steueranordnung nach Anspruch 5 bis 10, wobei die beiden Ventile (86, 90) hydraulisch-mechanisch aufeinander abgestimmt sind, so dass diese synchron gesteuert sind und sich jeweils in der gleichen Position (a, b, 0) befinden.
 12. Steueranordnung nach Anspruch 5 bis 11, wobei beide Ventile (86, 90) in Schließrichtung von einer Federanordnung (72, 73) und zusätzlich durch den größten Lastdruck und in der entgegengesetzten Richtung vom Druck an ihrem jeweiligen Druckanschluss bzw. Pumpenanschluss (P) beaufschlagt sind.
 13. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, wobei die die EDWE (5) in Schließrichtung beaufschlagende Federanordnung zwei Federn (72, 73) hat, von den die zweite erst nach einem vorbestimmten Teilhub des Schiebers (70) in Wirkung eingriff gelangt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

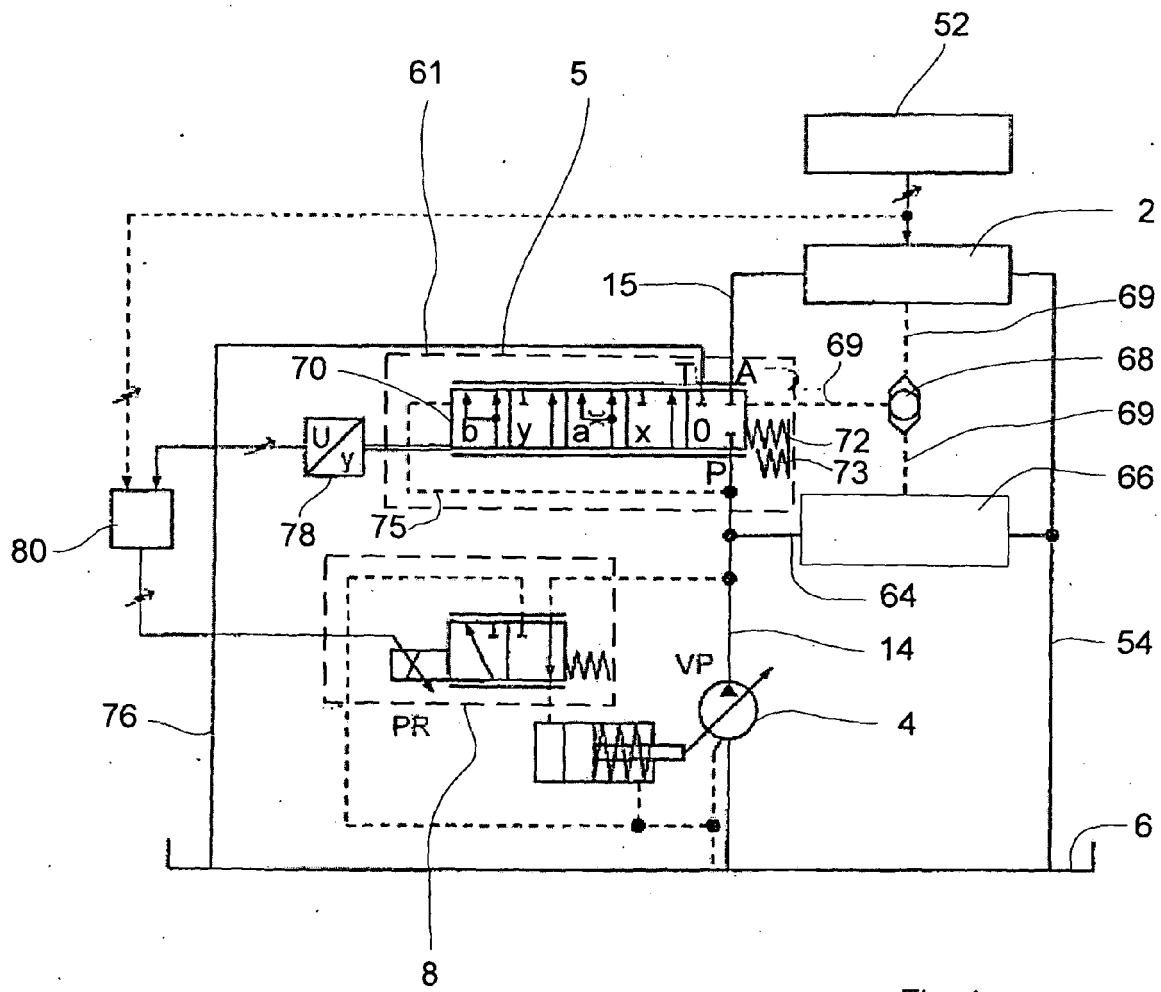


Fig. 1

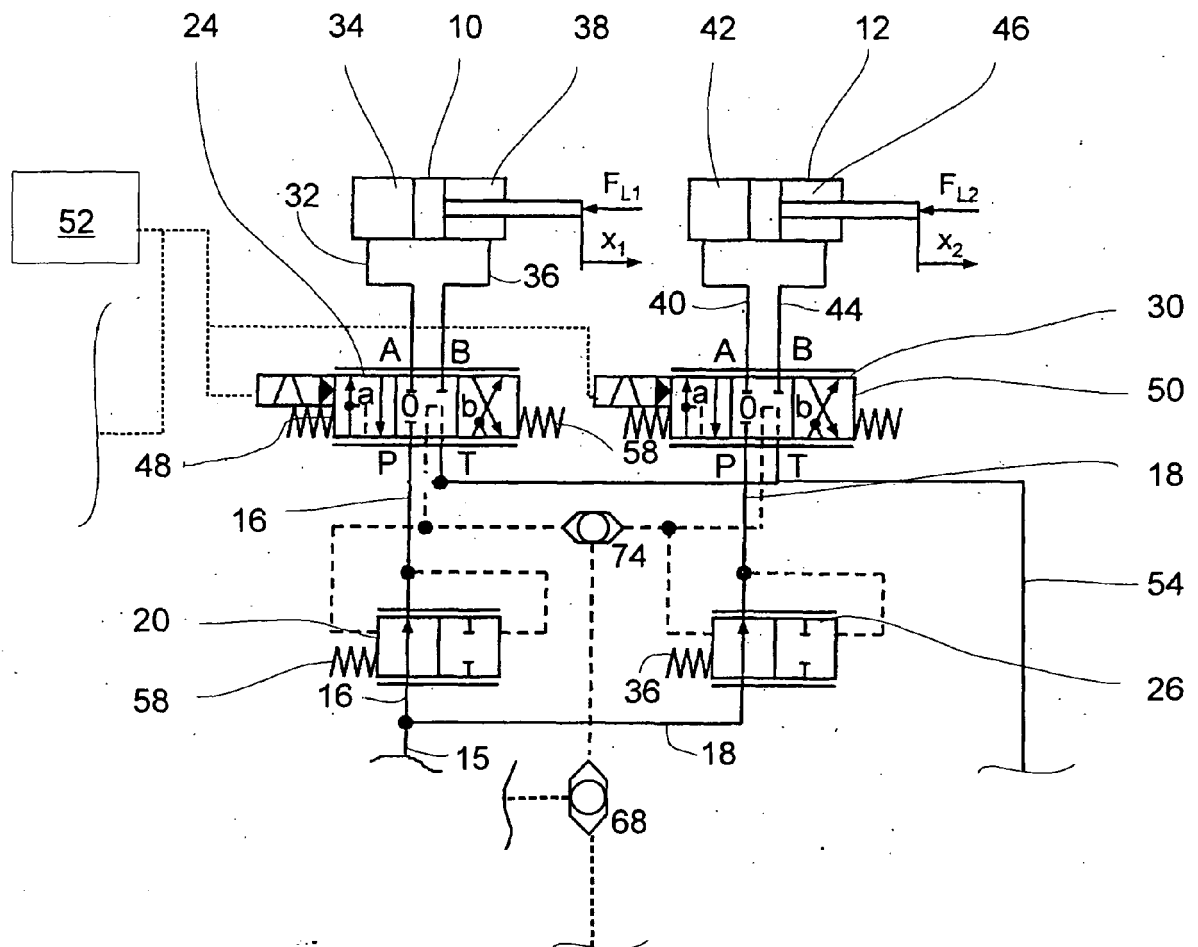


Fig. 2

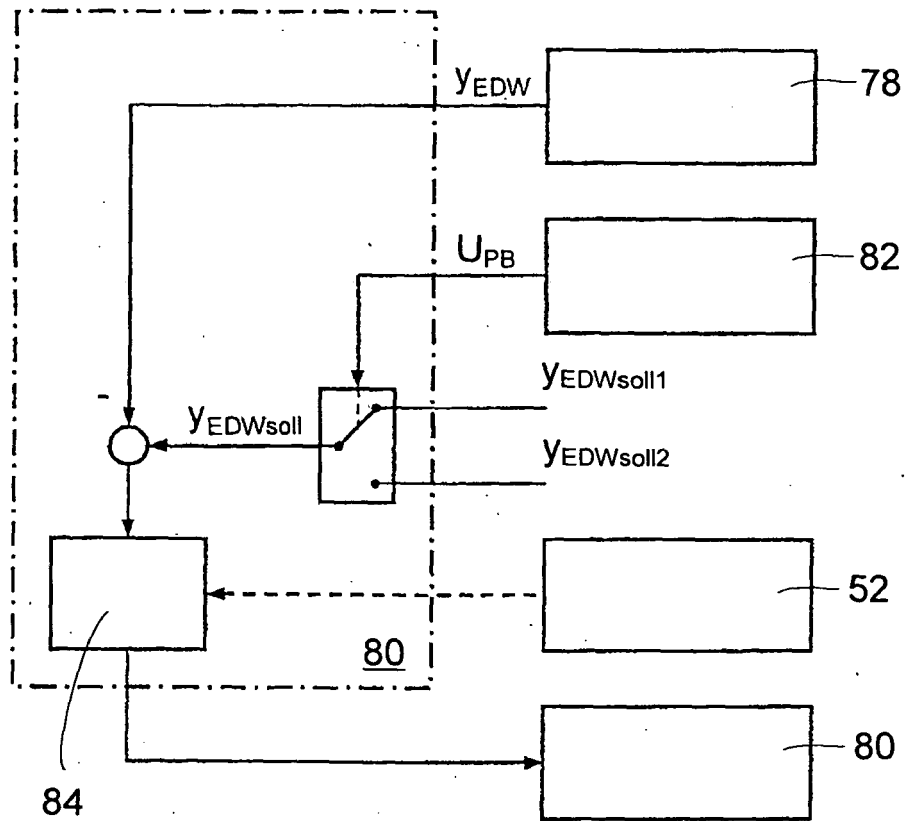


Fig. 3

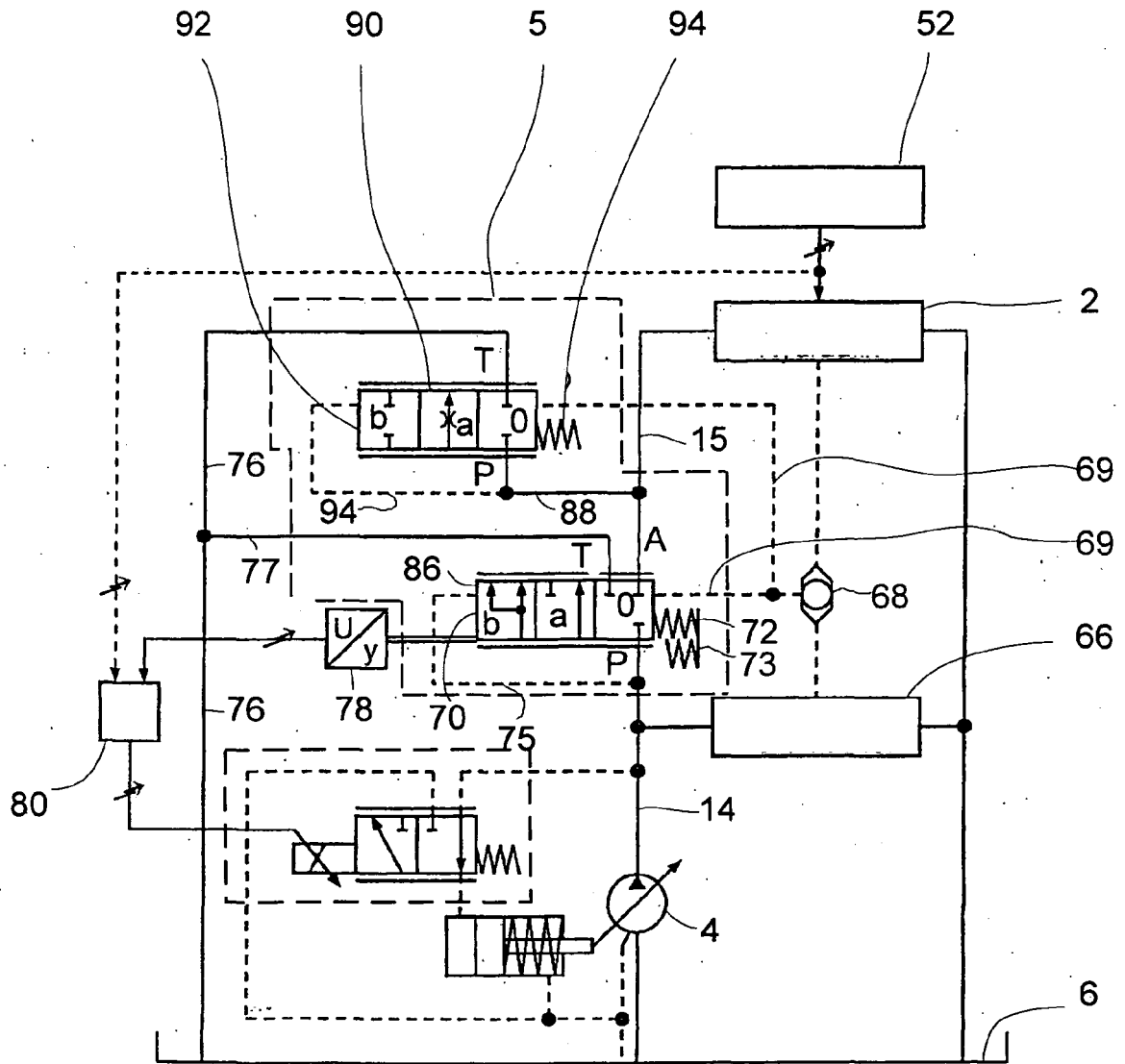


Fig. 4

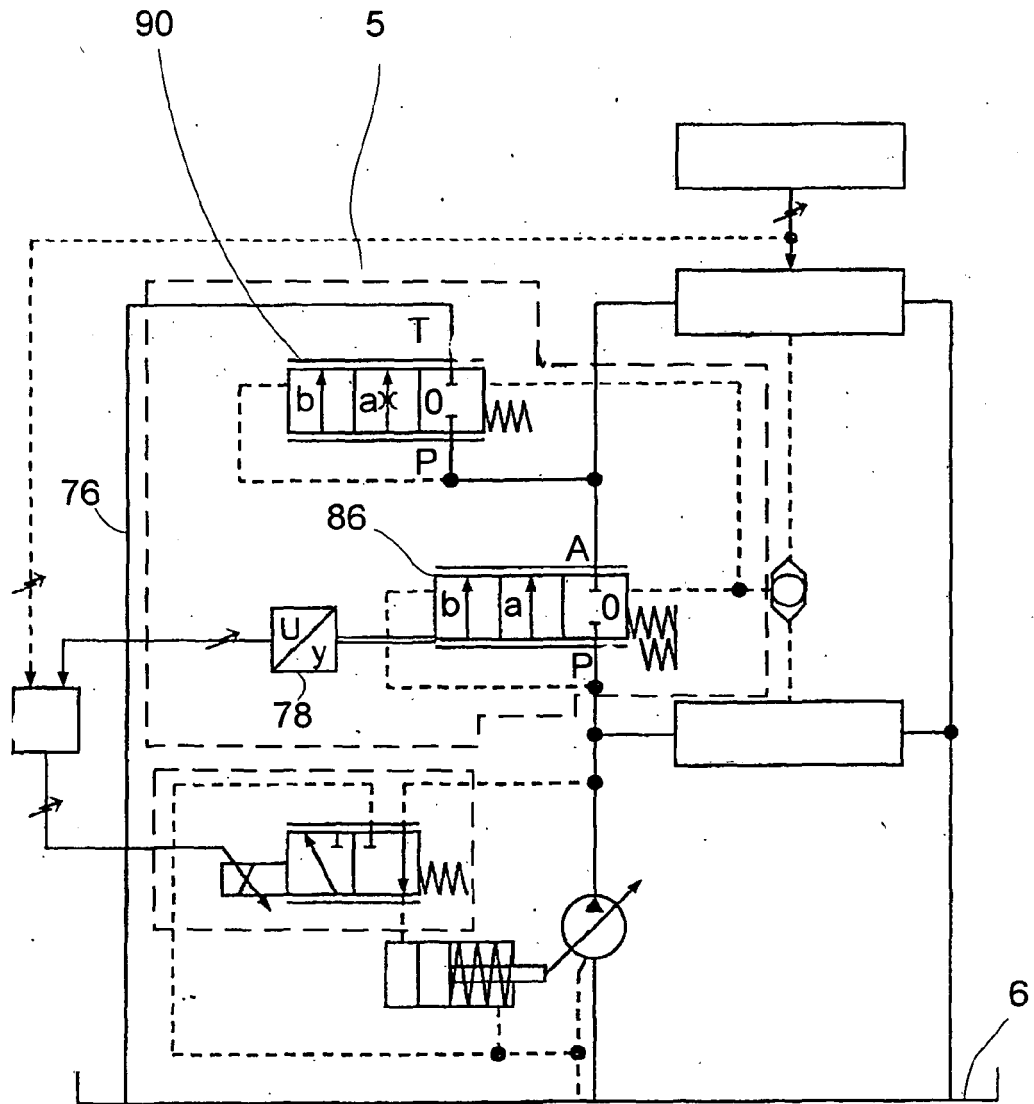


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006008940 [0002]